

Kualitas Air Tanah Untuk Kelayakan Air Minum Daerah Pulau Miang Besar, Pulau Miang Kecil, Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur

Teddy Timothy Willar¹, Ignatius Adi Prabowo², Setyo Pambudi³
^{1,2,3} Program Studi Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
Korespondensi : ign.adiprabowo@itny.ac.id

ABSTRAK

Pulau Miang Besar dari lokasi penelitian tersusun oleh 1 jenis Formasi Golok yang tersusun oleh beberapa litologi yaitu, batu gamping klastik dan non klastik yang dimana batugamping klastik terdiri dari batugamping kalkarenit dan batugamping non klastik terdiri dari batugamping terumbu, dimana dalam formasi ini juga terdapat endapan kuarter. Satuan batuan yang baik sebagai akuifer (lapisan pembawa airtanah) ialah batugamping terumbu. Batugamping sangat baik untuk meneruskan air permukaan menjadi airtanah. Begitu juga dengan litologi batugamping klastik yang terdiri dari kalkarenit, batugamping terumbu dan endapan yang semuanya bersifat porous sangat baik untuk meneruskan air permukaan menjadi airtanah. Berdasarkan pengamatan dilapangan, kedalaman dari muka airtanah berada kedalaman yang cukup dangkal yakni berkisar 2,8 – 5,4 m dibawah permukaan, yang mana keterdapatan airtanah dangkal ini biasanya berasosiasi dengan jenis akuifer bebas atau akuifer dangkal (unconfined aquifer). Berdasarkan deskripsi fisik yang dilakukan dilapangan terlihat bahwa umumnya air-air sumur yang berada dilokasi ada yang berwarna, ada pun juga yang tidak berwarna, dan juga beberapa sumur yang memiliki rasa asin dan juga berbau. Dari hasil pengukuran Kimia didapatkan bahwa ketiga sumur memiliki kandungan Zat organik yang masing-masing sumur2 (3.72 mg/L) dan sumur3 (3.10 mg/L),sumur7(3.10 mg/L). Baku mutu kadar besi sebagai sumber air bersih sebesar 1,0 mg/l. Sehingga untuk kadar besi pada sumur gali yang ada masih tergolong aman dan memenuhi syarat sebagai air bersih. yang ada di daerah penelitian masih memenuhi syarat sebagai bahan baku air bersih untuk kebutuhan sehari-hari.

Kata kunci: Pulau Miang Besar, Formasi Golok, Batugamping, KualitasAirtanah

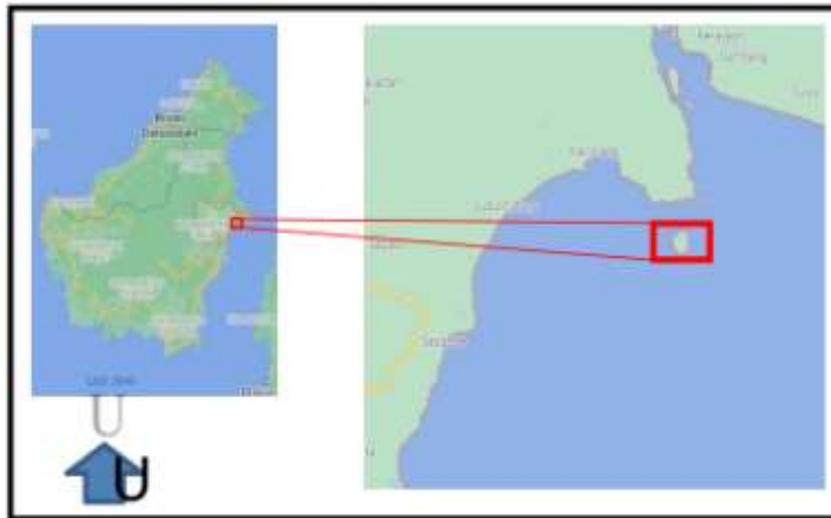
ABSTRACT

Miang Besar Island from the study site is composed of 1 type of Golok Formation which is composed of several lithologies namely, clastic and non-clastic limestones where clastic limestones consist of calcarenite limestones and non-clastic limestones consist of reef limestones, where in this formation there are also quaternary deposits. . A good rock unit as an aquifer (groundwater-carrying layer) is reef limestone. Limestone is very good for turning surface water into groundwater. Likewise with clastic limestone lithology consisting of calcarenite, reef limestone and sediments which are all very porous in nature to transmit surface water into groundwater. Based on field observations, the depth of the groundwater table is quite shallow, ranging from 2.8 to 5.4 m below the surface, where the presence of shallow groundwater is usually associated with unconfined aquifers. Based on the physical descriptions carried out in the field, it can be seen that generally the well water in the location is colored, some is colorless, and also some wells have a salty taste and also smell. From the results of chemical measurements it was found that the three wells contained organic matter, respectively well2 (3.72 mg/L) and well3 (3.10 mg/L), well7(3.10 mg/L). The quality standard for iron content as a source of clean water is 1.0 mg/l. So that for iron levels in existing dug wells it is still relatively safe and qualify as clean water. in the research area are still sufficient requirements as a raw material for clean water for daily needs.

Keyword : Miang Besar Island, Golok Formation, Limestone, QualityGroundwater

PENDAHULUAN

Secara administrasi lokasi penelitian terletak di Pulau Miang Besar dan Miang Kecil, Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur (Gambar 1.1). Lokasi penelitian digambarkan dalam peta sebagai berikut:



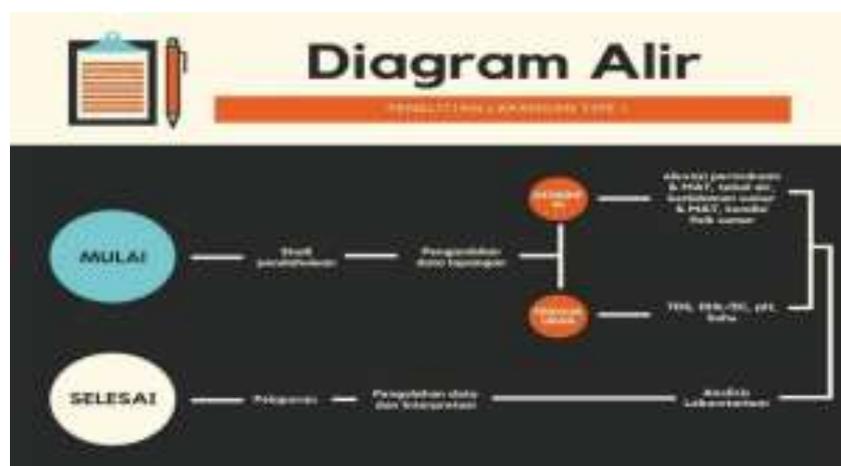
Gambar 1. Lokasi Penelitian, Pulau Miang Besar Dan Pulau Miang Kecil) Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur (Google Maps)

Air merupakan suatu senyawa kimia yang sangat penting dan berperan besar dalam kelangsungan kehidupan bagi makhluk hidup di bumi. Hampir semua kegiatan yang dilakukan manusia membutuhkan air, mulai dari keperluan kebersihan, makan dan minum sampai dengan aktivitas-aktivitas lainnya. Air yang digunakan oleh manusia adalah air permukaan tawar dan air tanah murni (Rukaesih, 2004).

Seiring berkembangnya penduduk pada tahun-tahun terakhir ini menjadikan segala kebutuhan pokok termasuk air semakin meningkat, hal ini apabila tidak terkontrol maka dapat berdampak langsung pada kuantitas maupun kualitas air tanah seperti: penurunan muka air tanah (MAT), penurunan kualitas air dan kejadian intrusi air laut, serta dampak negatif lainnya yang langsung berhubungan dengan alam. Adapun faktor-faktor yang menyebabkan penurunan kualitas air tanah diantaranya eksploitasi secara besar-besaran, kurangnya ruang terbuka hijau (RTH) sebagai penyaring alami, dan yang terakhir adalah limbah industri ataupun rumah tangga yang polutif (Wardana, 2004 dalam Ningrum, 2018).

METODE PENELITIAN

Tahap penelitian ini meliputi persiapan dan perijinan, serta pengurusan surat ke lapangan, serta didukung dengan pengumpulan data regional maupun literasi terdahulu untuk memperkuat interpretasi dari hasil penelitian, setelah itu dilanjutkan tahap pengumpulan data dan analisis yang dilihat pada diagram alir penelitian.



Gambar 2. Metode Penelitian

HASIL DAN ANALISIS

Geologi daerah Penelitian

Kajian rinci interpretasi kondisi geologi Daerah daerah Miang Besar, Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur dilakukan setelah melakukan pemetaan geologi tahap awal. Interpretasi

tersebut berupa data-data yang bersifat primer (litologi dan struktur geologi) yang diambil langsung dilapangan maupun untuk keperluan pada data sekunder, dilakukan analisis sehingga menjadi suatu karya ilmiah mengenai kondisi geologi daerah yang dipetakan. Geologi daerah penelitian meliputi aspek-aspek geologi yang berkembang di daerah penelitian. Aspek-aspek geologi yang dimaksud terdiri atas litologi, stratigrafi, struktur geologi dan sejarah geologi dari daerah penelitian.

Stratigrafi Daerah Penelitian

Stratigrafi daerah penelitian berdasarkan geologi regional lembar Sangatta (Sukardi, N. Sikumbang, I. Umar & R. Sunaryo. 1995) termasuk ke dalam 1 Formasi serta 1 endapan. Secara berurutan dari tua ke muda yaitu Formasi Golok dan Endapan Kuarter yang terletak di daerah Miang Besar, Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Berdasarkan hasil pemetaan tahap awal, daerah penelitian dapat dikelompokkan menjadi 3 satuan batuan. Berikut urutan dari tua ke muda; Satuan Batugamping terumbu, Satuan Kalkarenit dan satuan endapan Kuarter. Penamaan satuan batuan mengacu pada Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia (1996) berdasarkan litostratigrafi tak resmi yaitu penamaan satuan batuan berdasarkan litologi yang dominan.



Gambar 3. Stratigrafi Daerah Penelitian

Satuan Batugamping Terumbu Formasi Golok

Satuan Batugamping Terumbu Formasi Golok menempati 40 % dari daerah penelitian. Ciri pengenal dari formasi ini adalah banyaknya koral dan lubang-lubang hasil pelarutan gas pada organisme, berwarna putih kemerahan, struktur masif, seringkali dolomitan, terdiri dari jalinan ganggang, koral, foraminifera besar, dan organisme pembentuk terumbu lainnya



Gambar. 4 Satuan Batugamping Terumbu Formasi Golok, LP 2, arah Lensa kamera S-N

Satuan Kalkarenit Formasi Golok

Satuan Kalkarenit Formasi Golok menempati 40% dari daerah penelitian, dengan kenampakan megaskopis berwarna segar putih kekuning-kuningan, berwarna lapuk kuning kemerahan, tekstur klastik, ukurn butir pasir sedang, bereaksi kuat dengan HCl, struktur masif, komposisi fragmen gampingan berukuran pasir, kalsit



Gambar. 5 Satuan Kalkarenit Formasi Golok, LP 54, arah lensa kamera E-W

Satuan Endapan Kuarter

Satuan endapan kuarter merupakan satuan yang terendapkan setelah satuan batugamping dan kalkarenit. Satuan ini tersusun oleh endapan sedimen yang berukuran dari lempung berwarna kehitaman. Berdasarkan ciri fisik satuan endapan di lapangan dengan memperhatikan tata cara penamaan satuan lithostratigrafi tak resmi (Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia, 1996)

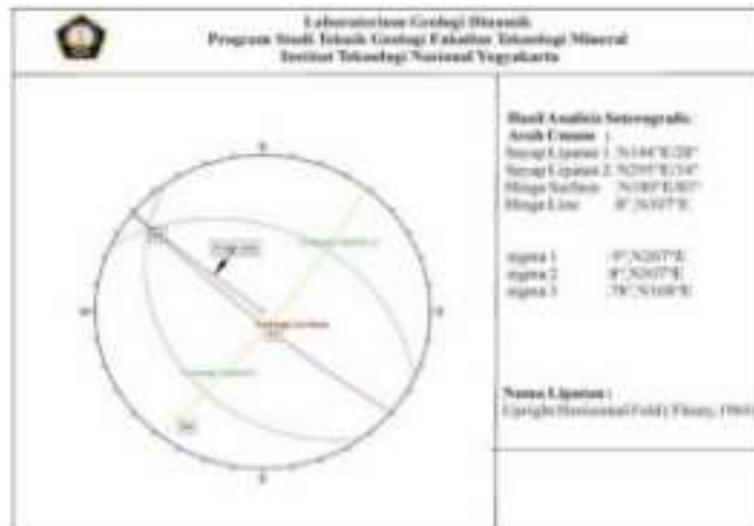


Gambar. 6 Satuan Endapan Kuarter, LP 65, arah lensa kamera N-W

Struktur

Struktur geologi yang terdapat pada daerah penelitian peta geologi regional, interpretasi peta topografi, dan yang paling utama adalah data hasil penelitian langsung di lapangan. Data yang diperoleh berupa catatan, foto dan pengukuran dari data struktur dan unsur-unsur penyertanya yang ada pada daerah penelitian. Dalam pemberian nama struktur didasarkan pada nama geografis, baik berupa nama desa maupun nama sungai yang dilewati oleh struktur geologi tersebut

1) Antiklin Miang Besar, memiliki sumbu lipatan berarah utara – selatan, jurus dan kemiringan lapisan batuan yang ada disekitar sumbu antiklin tersebut saling bertolak belakang dengan kedudukan umum dari sayap Barat $N 296^\circ E / 29^\circ$ dan kedudukan umum dari sayap timur $N 144^\circ E / 26^\circ$. Penamaan antiklin Miang Besar didasarkan pada sumbu lipatan yang melalui Pulau Miang Besar. Sumbu antiklin ini berada pada satuan kalkarenit bagian tengah daerah penelitian. Berdasarkan hasil analisis pengolahan data struktur lipatan dapat diklasifikasikan struktur lipatan yang berkembang pada daerah penelitian termasuk dalam jenis lipatan Upright horizontal Fold (Fleuty, 1964). Arah gaya utama Antiklin relatif dari barat – timur.



Gambar. 7 Analisis struktur lipatan, antiklin Miang Besar

Penentuan Titik Pengambilan Sampel Airtanah

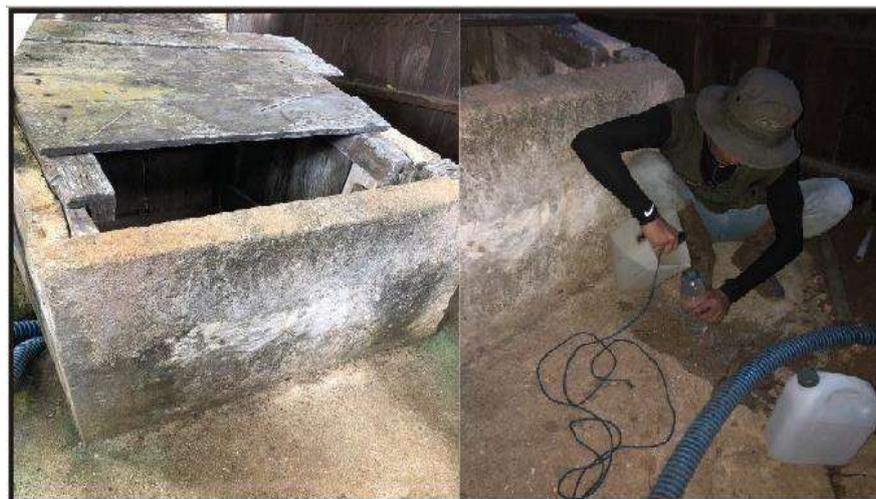
Penentuan titik pengambilan sampel yang dilakukan dilapangan yaitu berdasarkan sumur sumur dengan metode pengambilan secara random sampling yang mewakili sebaran area penelitian maupun sebaran satuan batuan dengan jumlah sumur yang didapat sebanyak 3 sumur (S2, S3, S7).

Pengukuran Ketinggian muka Airtanah

Pengukuran ketinggian muka airtanah yang dilakukan mengacu pada peta topografi dan dilakukan plotting titik ketinggian berdasarkan kondisi satuan batuan yang berbeda serta mewakili daerah tersebut.

Pengambilan Sampel Airtanah.

Pengambilan sampel airtanah dilakukan pada sumur milik penduduk yang telah diukur ketinggian muka airtanahnya. Dalam pengambilan sampel pada sumur (S2, S3, S7) yang dilihat pada gambar (4.6. 4.7. 4.8)., diambil sesuai standar yang berlaku mengacu pada SNI 06-2412-1991 tentang metode pengambilan contoh kualitas air.



Gambar.8 Pengukuran dan pengambilan sampel airtanah pada sumur(S2) LP 2, daerah penelitian



Gambar 9. Pengukuran dan pengambilan sampel airtanah pada sumur(S3) LP13, daerah penelitian.



Gambar 10. Pengukuran dan pengambilan sampel airtanah pada sumur(S7) LP 62, daerah penelitian.

Analisis Fisik

Berdasarkan pengamatan secara fisik dilapangan, dengan menggunakan bantuan panca indera secara keseluruhan dari total 8 lokasi pengamatan (LP), didapatkan bahwa kondisi sumur umumnya memiliki tingkat kekeruhan yang berbeda-beda hal ini tentunya lazim untuk sumur- sumur yang dibuat dengan cara digali, dan juga tingkat kekeruhan ini menunjukkan kandungan partikel-partikel yang berbeda untuk tiap sumur tersebut. Berdasarkan deskripsi yang dilakukan dilapangan terlihat bahwa umumnya air-air sumur yang berada dilokasi ada yang berwarna, ada pun juga yang tidak berwarna, dan juga beberapa sumur yang memiliki rasa asinan juga berbau. Hal ini berdasarkan pengamatan subyektif secara langsung dilapangan oleh peneliti tanpa dibantu dengan analisis laboratorium yang lebih detail. Berikut ini merupakan hasil deskripsi fisik air sumur secara langsung dilapangan dapat dilihat pada (Tabel 1) dibawah ini.

Tabel 1. Deskripsi fisik air sumur dangkal

No.	DESKRIPSI FISIK (ORGANOLEPTIK)				
	Warna	Bau	Rasa	Kekeruhan	Suhu(°C)
1	Tidk berwarna	Tidak berbau	awar agak keasinan	Sedikit keruh	31
2	Tidk berwarna	Tidak berbau	awar agak keasinan	Bening	31
3	Keruh	Tidak berbau	Tawar	Keruh	30
4	-	-	-	-	-
5	Tidk berwarna	Tidak berbau	Tawar	Bening	31
6	-	-	-	-	-
7	ing AgakKeruh	Tidak berbau	Tawar	Sedikit keruh	32
8	Tidk berwarna	Tidak berbau	Agak keasinan	Bening	30

Analisis Kimia

Hasil analisis kimia dapat dilihat pada (Tabel 2.) Parameter kimia dari hasil analisis dapat ditentukan oleh beberapa parameter dibawah ini:

Dari hasil pengukuran didapatkan bahwa ketiga sumur memiliki kandungan Zat organik yang masing-masing sumur2 (3.72 mg/L) dan sumur3 (3.10 mg/L),sumur7 (3.10 mg/L). Baku mutu kadar besi sebagai sumber air bersih sebesar 1,0 mg/l. Sehingga untuk kadar besi pada sumur gali yang ada masih tergolong aman dan memenuhi syarat sebagai air bersih. yang ada di daerah penelitian masih memenuhi syarat sebagai bahan baku air bersih untuk kebutuhan sehari-hari.Karakteristik fisik berdasarkan hasil uji laboratorium masih dibawah ambang batas yang ditetapkan sehingga layak untuk digunakan.

Tabel 2. Hasil Analisis Kimia

No.	Parameter Uji	Satuan	Sumur 2	Sumur 3	Sumur 7	Kesimpulan
1	pH	-	7.35	7.81	7.91	Layak
2	Besi (Fe)	Mg/l	<0.43	<0.43	<0.43	layak
3	Fluorida	Mg/l	0.80	0.30	0.49	layak
4	Kesadahan (CaCO ₃)	Mg/l	152.4	41.66	134.63	layak
5	Mangan (Mn)	Mg/l	<0.32	<0.32	<0.32	layak
6	Nitrat (NO ₃ ⁺)	Mg/l	0.46	0.46	2.21	layak
7	Nitrit (NO ₂ ⁺)	Mg/l	0.04	0.04	0.03	layak
8	sulfat	Mg/l	4.78	3.62	15.24	layak
9	Zat organik	Mg/l	3.72	3.10	3.10	layak

KESIMPULAN

Secara berurutan dari tua ke muda yaitu Formasi Golok dan Endapan Kuarter yang terletak di daerah Miang Besar, Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Berdasarkan hasil pemetaan tahap awal, daerah penelitian dapat dikelompokkan menjadi 3 satuan batuan. Berikut urutan dari tua ke muda; Satuan Batugamping terumbu, Satuan Kalkarenit dan satuan endapan Kuarter. Berdasarkan pengamatan secara fisik dilapangan, dengan menggunakan bantuan panca indera secara keseluruhan dari total 8 lokasi pengamatan (LP), didapatkan bahwa kondisi sumur umumnya memiliki tingkat kekeruhan yang berbeda-beda hal ini tentunya lazim untuk sumur-sumur yang dibuat dengan cara digali, dan juga tingkat kekeruhan ini menunjukkan kandungan partikel-partikel yang berbeda untuk tiap sumur tersebut. Berdasarkan deskripsi yang dilakukan dilapangan terlihat bahwa umumnya air-air sumur yang berada dilokasi ada yang berwarna, ada pun juga yang tidak berwarna, dan juga beberapa sumur yang memiliki rasa asin dan juga berbau.

Secara analisis kimia dari hasil pengukuran didapatkan bahwa ketiga sumur memiliki kandungan Zat organik yang masing-masing sumur2 (3.72 mg/L) dan sumur3 (3.10 mg/L),sumur7 (3.10 mg/L). Baku mutu kadar besi sebagai sumber airbersih sebesar 1,0 mg/l. Sehingga untuk kadar besi pada sumur gali yang ada masih tergolong aman dan memenuhi syarat sebagai air bersih. yang ada di daerah penelitian masih memenuhi syarat sebagai bahan baku air bersih untuk kebutuhan sehari-hari. Karakteristik fisik berdasarkan hasil uji laboratorium masih dibawah ambang batas yang ditetapkan sehingga layak untuk digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih saya sampaikan kepada Dekan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY) yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah dan kami sampaikan terimakasih kepada pembimbing yang memberi dukungan dan bimbingan terhadap penelitian ini..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Allen, G.P. and Chambers, J.L.C. 1998. Sedimentation in The Modern and Miocene Mahakam Delta. Indonesian Petroleum Association: Jakarta.
- [2] Biantoro, E., Muritno, B.P., Mamuaya, J.M.B. 1992. Inversion Faults as The Major Structural Control in the Northern Part of TheKutai Basin, East Kalimantan.Proceedings Indonesian Petroleum Association, 21st Annual Convention and Exhibition, October 1992, p.45-46.
- [3] Darman, H., & Sidi, F. H. (2000). An Outline of the Geology of Indonesia. Jakarta: Publikasi Ikatan Ahli Geologi Indonesia.
- [4] Effendi, Hefni. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya danlingkungan perairan. Yogyakarta : Kanisius

-
- [5] Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
 - [6] Fawell, J., Bailey, K., Chilton, J., Dahi, E., Fewtrell, L., dan Magara, Y. (2006). Fluoride in Drinking Water. London: Iwa Publishing. (Published on behalf of the WHO).
 - [7] Kodoatie, Robert, J. 2012. Tata Ruang Air Tanah. Yogyakarta : Penerbit ANDI Lapisan Pembawa Airtanah Daerah Kebakalan dan Sekitarnya, Kebumen-Jawa Tengah. Jurnal Natural B, 3(4), 303-311.
 - [8] Mareta, N., & Hidayat, E. (2016). Hubungan Kondisi Geologi Lingkungan dan
 - [9] Rao, C. S. (1992). Environmental Pollution Control Engineering. New Delhi: Wiley Eastern Limited.
 - [10] Ott H.L., 1987, The Kutai Basin – A Unique Structural History, Proceeding of the Indonesian Petroleum Association, 16 th Annual Convention, Jakarta, Indonesia
 - [11] Zeffitni. 2011. Agihan Spasial Potensi Airtanah Berdasarkan Kriteria Kualitas di Cekungan Airtanah. Jurnal Mektek Tahun XII No. 3 Septeber 2019. ISSN 1411 –0954. Sumber: <https://geochemsurvey.com/download-peta-cat-cekungan-air-tanahindonesia/>.